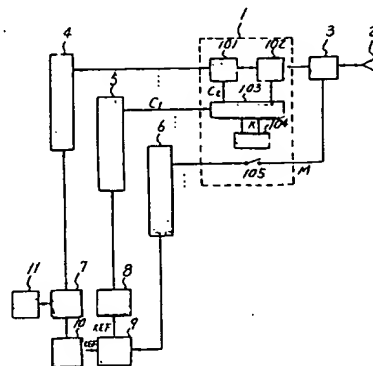


**(54) ARRAY ANTENNA**

(11) 1-154604 (A) (43) 16.6.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-313552 (22) 10.12.1987  
 (71) NEC CORP (72) AKIO TANAKA  
 (51) Int. Cl. H01Q3/26

**PURPOSE:** To keep the exciting distribution of a radiation element to the initial state by measuring the amplitude or phase shift of a microwave signal sent from a transmission reception module to the radiation element and correcting it so that it keeps the initial state.

**CONSTITUTION:** A phase shift and an amplitude of a microwave signal generated from a signal generator 10 are controlled respectively by a phase shifter 101 and a variable attenuator 102 of a transmission reception module 1 and a microwave is radiated from a radiation element 2 via a coupler 3. part of the microwave signal M to be sent is extracted by the coupler 3 and given to a monitoring circuit 9 by closing a switch 105. Then a reference signal REF from the signal generator 10 and the pat M of the microwave signal are compared, the relative amplitude and phase shift are measured and the result is sent to a beam control circuit 8. The beam control circuit 8 compares the data from the monitoring circuit 9 with a setting value, generates a correction code, which is recorded in a storage circuit 104 via a bus 5 and a control circuit 103.



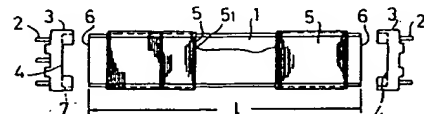
4: power distributor, 5: control signal bus, 6: power distributor for monitor, 7: transmission reception switch, 11: receiver

**(54) MANUFACTURE OF CHIP TYPE ANTENNA COIL**

(11) 1-154605 (A) (43) 16.6.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-312042 (22) 11.12.1987  
 (71) COIL SUNEKU K.K. (72) EISUKE NOZAWA(1)  
 (51) Int. Cl. H01Q7/06

**PURPOSE:** To improve the productivity by applying surface processing to a press contact face of a ferrite core with a holder, keeping the size of the ferrite core to a constant value, adhering the holder by an adhesives and incorporating a terminal with a coil while they are interconnected.

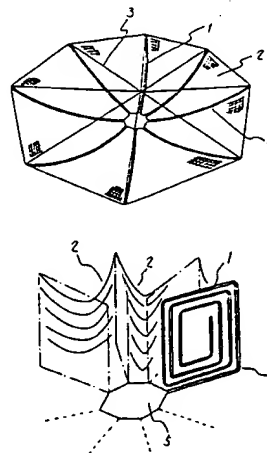
**CONSTITUTION:** At least one of the press contact face of the ferrite core 1 with respect to the holder 3 is subjected to the surface processing by means of a grinder, a puff, other polishing means or a cutter and the size of the ferrite core 1 is kept to a prescribed length (l). Then the holder 3 is adhered by a prescribed amount of adhesives 4 to incorporate the coil 5 and the terminal 3 while they are interconnected to form a chip type antenna coil.

**(54) EXPANDING SYSTEM FOR PARABOLIC ANTENNA MIRROR SURFACE**

(11) 1-154606 (A) (43) 16.6.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-313545 (22) 10.12.1987  
 (71) NEC CORP (72) ATSUSHI NAKAJIMA  
 (51) Int. Cl. H01Q15/20, H01Q15/16

**PURPOSE:** To eliminate the need for a fixture comprising a conventional spring and damper required for a hinge to keep the folded state of a parabolic antenna in case whose mirror surfaces are folded by employing a small-sized and light-weight hinge made of a shape memory alloy so as to make the size of the parabolic antenna whose mirror surfaces are folded.

**CONSTITUTION:** A reflecting membrane 2 of a net shape forming the mirror surface of the parabolic antenna is stretched between booms 4. Then the shape of the mirror surface is ensured by restoring the hinge 4 made of a shape memory alloy used to expand the boom 1 so that the booms 1 form a parabolic curve. Each boom 1 whose root is fixed to a supporting plate 5 while the mirror surface of the parabolic antenna is folded in spiral by using the hinge 4. The mirror surface is expanded by energizing simultaneously all heaters provided on the hinges 4 of the same stage of each boom 1 so as to restore the hinges 4.



3: tension cable



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

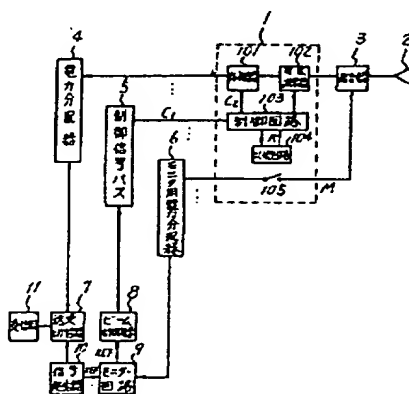
(11) Publication number: **01154604 A**(43) Date of publication of application: **16.06.89**(51) Int. Cl. **H01Q 3/26**(21) Application number: **62313552**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **10.12.87**(72) Inventor: **TANAKA AKIO**(54) **ARRAY ANTENNA**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To keep the exciting distribution of a radiation element to the initial state by measuring the amplitude or phase shift of a microwave signal sent from a transmission reception module to the radiation element and correcting it so that it keeps the initial state.

**CONSTITUTION:** A phase shift and an amplitude of a microwave signal generated from a signal generator 10 are controlled respectively by a phase shifter 101 and a variable attenuator 102 of a transmission reception module 1 and a microwave is radiated from a radiation element 2 via a coupler 3. part of the microwave signal M to be sent is extracted by the coupler 3 and given to a monitoring circuit 9 by closing a switch 105. Then a reference signal REF from the signal generator 10 and the pat M of the microwave signal are compared, the relative amplitude and phase shift are measured and the result is sent to a beam control circuit 8. The beam control circuit 8 compares the data from the monitoring circuit 9 with a setting value, generates a correction code, which is recorded in a storage circuit 104 via a bus 5 and a control circuit 103.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-154604

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 Q 3/26

識別記号

庁内整理番号

Z-7402-5J

⑬ 公開 平成1年(1989)6月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 アレイアンテナ

⑮ 特 願 昭62-313552

⑯ 出 願 昭62(1987)12月10日

⑰ 発 明 者 田 中 昭 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アレイアンテナ

## 2. 特許請求の範囲

複数の送受信モジュールの各内部にビーム制御回路から送られてくる制御コードを記録できる記憶回路およびマイクロ波のスイッチと、前記送受信モジュールと前記放射エレメントの間に設けたマイクロ波結合器と、前記信号発生器と前記送受信モジュールの間に設けたマイクロ波信号のモニター用電力分配器と、前記マイクロ波信号の振幅と移相量を検出するモニター回路とを含み、前記モニター回路の測定データをビーム制御回路に送るようにしたことを特徴とするアレイアンテナ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はアンテナ装置に関し、特にフェーズド

アレイアンテナの放射ビーム形成の制御方式の改善に関する。

〔従来の技術〕

従来この種のフェーズドアレイアンテナは、第3図に示すように、内部に移相器101、可変減衰器102、制御回路103を含む複数の送受信モジュール1を有し、ビーム制御回路8からの制御信号のみで送受信モジュール1を通過するマイクロ波信号の振幅や移相量を制御していた。また送受信モジュールの製造による性能偏差を補正するために、送受信モジュール1内に補正用の制御コードを前もって記憶させておき、その補正量を加えて所要の放射ビームが形成される様に振幅や移相量が制御されていた。図中、2は放射エレメント、4は電力分配回路、5は制御信号バス、7は送受切替器、8は信号発生器、9は受信機をそれぞれ示す。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のアレイアンテナでは、いくらか個々に調整された送受信モジュールとは云え、調

整は任意の範囲内で行なわれる為、バラツキが生じ、送受信モジュールをアレイアンテナに組込んだ場合、放射エレメントにおけるマイクロ波信号の振幅と移相量は送受信モジュールのバラツキや電力分配器のバラツキおよびそれぞれの電圧定在波比 (VSWR) の違い等による振幅と移相量の誤差が加算され、総合として励振分布の精度が悪くなり、サイドローブが上昇し放射特性が劣化する。

そのため送受信モジュールを交替した場合には放射特性の劣化は避けられず、性能を維持する為には近傍電磁界測定による再測定を行ない励振分布を補正し直す必要がある等の問題が生じていた。

また、送受信モジュールの温度特性に対しては別の回路を付加して補正を行なわなければならない、経年変化に対しては補正が困難であるという問題もあった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のアレイアンテナは、送受信モジュール

送信時には信号発生器 10 で発生されたマイクロ波信号は送受切替器 7 を経由して電力分配回路 4 で各送受信モジュール 1 に分配される。送受信モジュール 1 では、分配されたマイクロ波信号は移相器 2 により移相量が、可変減衰器 102 で振幅がそれぞれ制御され、結合器 3 を経由して放射エレメント 2 から空間に放射される。

この制御はビーム制御回路 8 からの制御信号 C1 が制御信号バス 5 を経由してモジュール 1 の内部にある制御回路 103 を動作させることによって行なわれる。この時、記憶回路 104 の補正コード R が読み出され、制御信号 C1 に加算された制御信号 C2 が使われる。この補正コード R は次のようにして記憶される。送信されるマイクロ波信号の一部 M が結合器 3 で抽出されモニター対象となる送受信モジュール 1 のスイッチ 105 が閉じられることによりモニター用電力分配器 6 を経由してモニター回路 9 に入力される。モニター回路 9 では、信号発生器 10 からの参照信号 REF とマイクロ波信号の一部 M が比較され、相

対的な振幅と移相量が測定され、測定データはビーム制御回路 8 へ送出される。ビーム制御部 8 では、モニター回路 9 から送られてくる振幅と移相量のデータを設定値と比較し、偏差を計算し補正コードを発生し、制御信号バス 5 と制御回路 103 を経由して記憶回路 104 に記録する。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第 1 図は本発明の第 1 の実施例を示す系統図である。

送受信モジュール 1 は移相器 101, 可変減衰器 102, 制御回路 103, 記憶回路 104 から構成され、結合器 3 を介して放射エレメント 2 と接続されている。図中、送受信モジュール 1 と結合器 3 と放射エレメント 2 の系統は複数存在するが、ここでは 1 系統のみを示し、他は省略してある。

受信時は、複数の放射エレメント 2 で受信されたマイクロ波信号が送信時と逆の経路で結合器 3, 可変減衰器 102, 移相器 101 を経由して電力分配回路 4 で合成される。合成信号は送受切替器 7 を経て受信器 11 に送られる。この場合には、送受信モジュール 1 と電力分配回路 4 は双方向性を有しており、補正コードは送受信で共通に使用されている。

第 2 図は本発明の第 2 の実施例を示す系統図である。

送受信モジュール 1 は移相器 101, 可変減衰器 102, 制御回路 103, 記憶回路 104, スイッチ 105 の他に結合器 3, 送受切替器 105 と 106, 送信アンプ 107, リミッター 108,

低雑音アンプ 109 とを含んでいる。

送信時には、信号発生器 10 で発生されたマイクロ波信号はスイッチ 12 を経由して送受切替器 7 を通り電力分配回路 4 で各送受信モジュール 1 に分配される。送受信モジュール 1 に入力されたマイクロ波信号は移相器 101 で移相量が、可変減衰器 102 で振幅がそれぞれ制御される。こうして制御された信号は送受切替器 105 を通って送信アンプ 107 で増幅された後、送受切替器 106、結合器 3 を介して放射エレメント 2 へ送出され空間に放射される。この制御はビーム制御回路 8 から発生する制御信号 C1 が制御信号バス 5 を経由してモジュール 1 の内部の制御回路 103 を動作させることによって行なわれる。この時、記憶回路 104 の補正コード R が読み出され制御信号 C1 に加算された制御信号 C2 が使われる。この補正コード R は、第 1 の実施例と同じ方法で記憶回路 5 に記録される。

受信時は、複数の放射エレメント 2 で受信されたマイクロ波信号が送受切替器 106 を経てリ

ミッタ 108、低雑音アンプ 109、送受切替器 105 を通り可変減衰器 102 にて振幅制御され、さらに移相器 101 にて移相量が制御されて電力分配器 4 で合成される。この合成信号は送受切替器 7 を介して受信器 12 へ送られる。この時、制御回路 103 で制御する振幅と移相量は送信時とは異なる。ここで使用される補正コードは次のようにして記憶されたものである。運用の空き時間等に、スイッチ 12～15 を第 2 図の場合とは反対側に接続し、信号発生器 10 から受信用パイロット信号 P を発生させスイッチ 12、14、モニター用電力分配器 6 を経由して送受信モジュール 1 に分配する。モニター対象となる送受信モジュールのスイッチ 105 を操作して受信系に受信用パイロット信号 31 の一部を結合器 3 を経由して注入する。注入された受信用パイロット信号は、受信系を通してスイッチ 15、13 を経てモニター回路 9 に入力される。モニター回路 9 では、信号発生器 10 から送られてくる参照信号 REF と受信用パイロット信号が比較され相対

的な振幅と移相量が測定され、測定データはビーム制御回路 8 に送られる。ビーム制御回路 8 では第 1 の実施例の場合と同様にして補正コードを発生し、記憶回路 104 に記録する。

第 1 および第 2 の実施例において送受信モジュールが交替された直後および定期的にモニター回路を動作させることが必要である。また送受信モジュールのモニター回路側と送受信回路側の挿入損失および移相量の偏差は誤差の要因となるのでアレイアンテナ組込前に測定しておきそれらのデータをビーム制御回路に入力して補正計算を行なうか、送受信モジュール毎にあらかじめ調整を行なう等の処理が必要となる場合もある。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、送受信モジュールから放射エレメントに送られるマイクロ波信号又は送受信モジュールで受信されるマイクロ波信号の振幅又は移相量を測定し、マイクロ波信号の振幅と移相量を初期の状態に保つように補正することにより、送受信モジュールを交替した場合や

送受信モジュールが周囲温度や経年変化で特性に変化が生じた場合にも放射エレメントにおけるアレイアンテナの励振分布を初期の状態に保つことができ、サイドローブの上昇等放射特性の劣化を防ぐことができる。また、送受信モジュールは組込み前に個々の特性を調整しておく必要はなくそのまま組込むことができる。さらに、補正移相コードを各送受信モジュールの内部に記憶できる為、ビーム制御部は一度補正計算を行なって送受信モジュールに補正制御データを転送しておけばよく、ビーム走査毎に補正計算を行う必要がなく演算処理スピードの軽減が図れる等の効果がある。

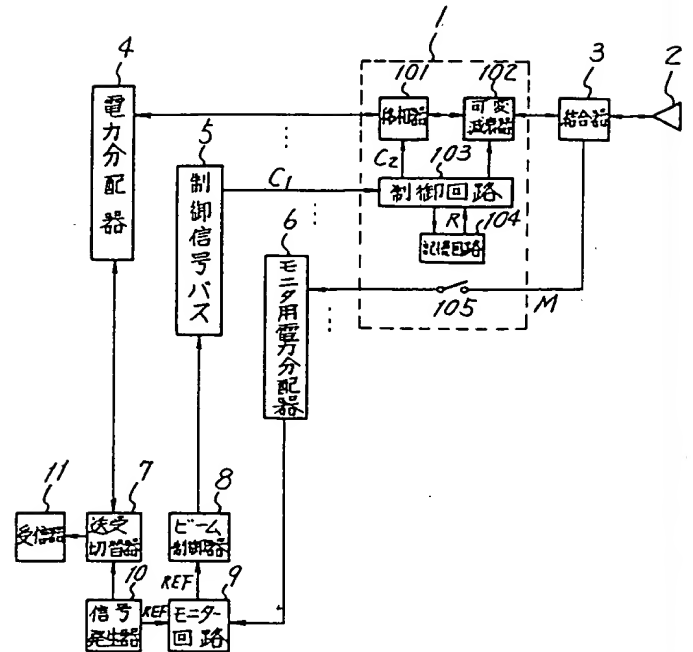
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 の実施例を示す系統図、第 2 図は本発明の第 2 の実施例を示す系統図、第 3 図は従来の実施例を示す系統図である。

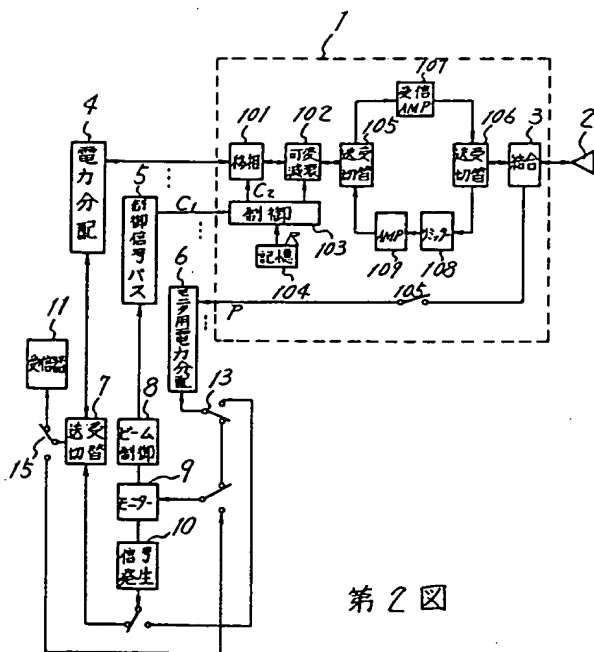
1……移相器、2……放射エレメント、3……結合器、4……電力分配回路、5……制御信号バ

ス、6……モニター用電力分配器、7……送受切替器、8……ビーム制御回路、9……モニター回路、10……信号発生器、11……受信器、12~15……スイッチ、101……移相器、102……可変減衰器、103……制御回路、104……記憶回路、105、106……送受切替器、107……送信増幅器、108……リミッター、109……低雑音アンプ。

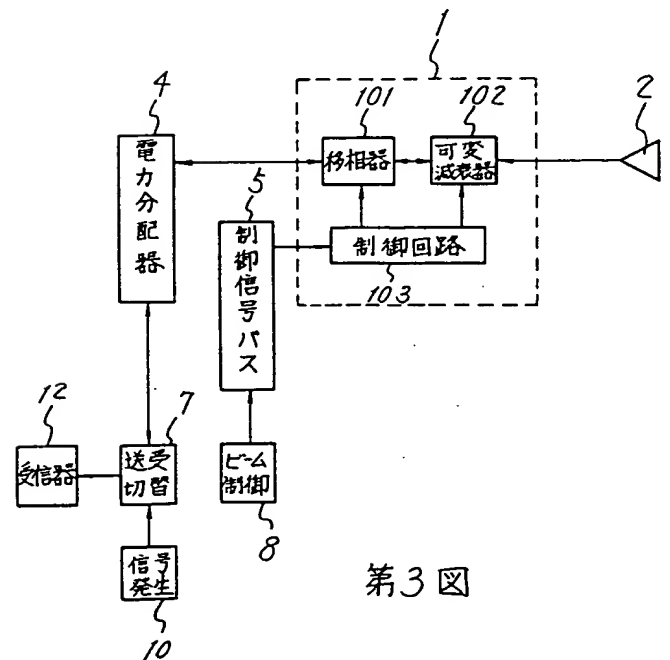
代理人 弁理士 内 原 晋



第1図



第2図



第3図